

JKI Data Sheets

Plant Diseases and Diagnosis

Greek

Venche TALGØ / Gary CHASTAGNER

Phytophthora σε *Abies* spp. (ελάτη)



Έκδοση

Η σειρά φυλλαδίων ανοιχτής πρόσβασης „JKI Data Sheets Plant Diseases and Diagnosis“ είναι μία έκδοση στην αγγλική γλώσσα που περιλαμβάνει πρωτότυπες εργασίες, περιγραφές παθογόνων, ευρήματα και αναφορές, που αφορούν σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που προκαλούν ασθένειες και ζημιές σε καλλιέργειες.

Όλες οι εργασίες που υποβάλλονται προς δημοσίευση στο JKI Data Sheets αξιολογούνται από τουλάχιστον δύο ανεξάρτητους κριτές ενώ διατηρείται η ανωνυμία του/των συγγραφέων.

Όλες οι εργασίες είναι διαθέσιμες στα πλαίσια της Creative Commons license. Αυτή επιτρέπει την χρήση και διανομή όλου του έργου ή τμήματος αυτού χωρίς χρέωση, εφόσον δεν χρησιμοποιείται για εμπορικούς σκοπούς, γίνεται αναφορά στους συγγραφείς και στην πηγή και δεν τροποποιείται το περιεχόμενο του έργου.

Εκδότης/Αρχισυντάκτης: Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen
Erwin-Baur-Str. 27
D-06484 Quedlinburg
Γερμανία

Επιμέλεια έκδοσης: Dr. Olaf Hering, Informationszentrum und Bibliothek
Julius Kühn-Institut
Königin-Luise-Str. 19
D-14195 Berlin
Γερμανία
redaktion.datasheets@jki.bund.de

Υποβολή εργασιών: Στην ιστοσελίδα του περιοδικού
<http://pub.jki.bund.de/>

ISSN: 2191-1398

DOI: 10.5073/jkidsppd.2013.064

Σημασία των ειδών *Abies*

Περίπου 50 είδη ανήκουν στο γένος *Abies* (ελάτη) και έχουν φυσική εξάπλωση στις εύκρατες περιοχές του βορείου ημισφαιρίου (<http://www.discoverlife.org>). Τα είδη ελάτης παίζουν σημαντικό οικολογικό ρόλο στις περιοχές που έχουν φυσική εξάπλωση. Πάρα πολλά από τα είδη ελάτης είναι σημαντικά για την παραγωγή ξυλείας και καλλιεργούνται και εκτός των περιοχών φυσικής τους εξάπλωσης.

Άλλα είδη ελάτης θεωρούνται κατάλληλα ως καλλωπιστικά σε αισθητικές φυτεύσεις. Τα δένδρα ελάτης θεωρούνται κατάλληλα για Χριστουγεννιάτικα δένδρα, εξαιτίας του κωνικού τους σχήματος, του χρώματος της κόμης, των ισχυρών τους κλάδων, στα οποία μπορούν να κρεμαστούν στολίδια, ιδιαίτερα τα είδη που παρουσιάζουν άριστη διατήρηση των βελονών τους μετά την κοπή. Στην Ευρώπη, το πιο κοινό είδος που χρησιμοποιείται ως Χριστουγεννιάτικο δένδρο είναι το *Abies nordmanniana*, ενώ στις ΗΠΑ επικρατούν στην αγορά τα είδη *A. fraseri* και *A. procera*.

Άλλα είδη που είναι εμπορεύσιμα ως Χριστουγεννιάτικα δένδρα είναι: *Abies balsamea*, *A. grandis*, *A. koreana*, *A. sibirica*, *A. lasiocarpa*, *A. bornmuelleriana* και *A. concolor*. Το κυριότερο όμως είδος για την παραγωγή κομμένων κλάδων για τα Χριστούγεννα σε Ευρώπη και ΗΠΑ είναι το *Abies procera*.

Είδη *Phytophthora*

Ένας σημαντικός αριθμός ειδών *Phytophthora* έχει απομονωθεί από είδη ελάτης διεθνώς. Η ακόλουθη λίστα περιλαμβάνει ορισμένα μόνο είδη *Phytophthora* που έχουν αναφερθεί σε συγκεκριμένους ξενιστές:

Είδη <i>Phytophthora</i>	Συμπτώματα της ασθένειας	Είδη <i>Abies</i>	Βιβλιογραφία
<i>cactorum</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>amabilis</i> <i>balsamea</i> <i>balsamea</i> var. <i>phanerolepis</i> <i>concolor</i> <i>fraseri</i> <i>magnifica</i> var. <i>shastensis</i> <i>procera</i>	Adams & Bielenin, 1988 Chastagner <i>et al.</i> , 1995 Hamm & Hansen, 1982 Hong & Marston, 2005
<i>cambivora</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995 Talge <i>et al.</i> , 2006
<i>capsici</i>		<i>fraseri</i>	Quesada-Ocampo <i>et al.</i> , 2009
<i>cinnamomi</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>fraseri</i> <i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995 Grand & Lapp, 1974
<i>citricola</i>	σηψιρριζία νέκρωση κλαδίσκων	<i>balsamea</i> <i>concolor</i> <i>fraseri</i> <i>magnifica</i> <i>procera</i>	Adams & Bielenin, 1988 McCain & Scharpf, 1986 Shew & Benson, 1981
<i>citrophthora</i>	σηψιρριζία σήψη λαιμού	<i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	Józsa <i>et al.</i> , 2011
<i>cryptogea</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995
<i>drechsleri</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>fraseri</i> <i>procera</i>	Benson <i>et al.</i> , 1976 Chastagner <i>et al.</i> , 1995
<i>gonapodyides</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλάδων	<i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995
<i>inundata</i> -like		<i>nordmanniana</i>	Talge <i>et al.</i> , 2007
<i>megasperma</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού	<i>lasiocarpa</i> <i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995 Talge <i>et al.</i> , 2007
<i>pseudotsugae</i>	σηψιρριζία έλκος κορμού νέκρωση κλαδίσκων	<i>procera</i>	Chastagner <i>et al.</i> , 1995
<i>ramorum</i> ¹	σηψιρριζία έλκος κορμού	<i>concolor</i> <i>magnifica</i> <i>grandis</i>	Chastagner & Riley, 2010 Riley <i>et al.</i> , 2011

¹ Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο οργανισμός *P. ramorum* υπόκειται σε νομική ρύθμιση (βλέπε το κεφάλαιο “Συστάσεις καραντίνας”)

Συμπτώματα ασθένειας (βλέπε εικόνες)

Υγρές συνθήκες είναι απαραίτητες για τη διάδοση των спорίων *Phytophthora* και την προσβολή των φυτών. Τα περισσότερα είδη *Phytophthora* είναι εδαφογενή, που σημαίνει ότι τα σπόρια διαδίδονται με το νερό μέσα στο μολυσμένο έδαφος και μπορούν να δημιουργήσουν σηψιρριζίες και εν συνεχεία πιθανή επέκταση του παθογόνου στον κορμό με τη δημιουργία ελκών. Τα πρώτα ορατά συμπτώματα που προκαλούνται από τα εδαφογενή είδη *Phytophthora* περιλαμβάνουν έναν γενικό αποχρωματισμό του φυλλώματος (χλωρωτικό, γκριζο, και τελικά νεκρωτικό φύλλωμα) με ένα ή περισσότερα νεκρά κλαδιά στο κατώτερο τμήμα της κόμης. Ο αποχρωματισμός του φυλλώματος οφείλεται στην έλλειψη νερού και θρεπτικών συστατικών καθώς το παθογόνο καταστρέφει τα αγγεία.

Οι νεκρώσεις κλάδων δείχνουν ότι έχει αναπτυχθεί ένα υπέργειο έλκος, το οποίο επεκτείνεται ανοδικά στο κορμό στη μία πλευρά, νεκρώνοντας τα κλαδιά κατά μήκος του έλκους. Πολλαπλά έλκη ή ένα έλκος που αναπτύσσεται σπειροειδώς μπορεί να κυκλώσουν τον κορμό. Τα έλκη εμφανίζονται ελαφρώς βυθισμένα, ορισμένες φορές με ρωγμές στο φλοιό κατά μήκος των ορίων του έλκους, με πιο σκούρο χρώμα σε σχέση με τον υγιή φλοιό. Έντονη εκροή ρητίνης μπορεί να εμφανιστεί στον κορμό. Μετά την αποκόλληση του φλοιού στην περιοχή του έλκους, οι ιστοί εμφανίζουν μεταχρωματισμό χρώματος κεραμιδί, με απότομη αλλαγή του χρώματος στα όρια με τους υγιείς πράσινους ιστούς. Στην Εικόνα 1 διακρίνονται συμπτώματα προσβολής του *P. cambivora* σε *Abies procera* στη Νορβηγία.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα σε φυτώρια, το κατώτερο φύλλωμα μπορεί να προσβληθεί από πισιλιές μολυσμένου χώματος κατά τη διάρκεια βροχής ή ποτισμάτων. Η χρησιμοποίηση μολυσμένου νερού ποτίσματος μπορεί να προκαλέσει προσβολή των νεαρών βλαστών, που είναι πολύ κοινά συμπτώματα προκαλούμενα από αερομεταφερόμενα (airborne) είδη *Phytophthora* όπως το *P. ramorum*. Η παρουσία спорίων του *P. ramorum* στο στάδιο έκπτυξης των οφθαλμών και της ανάπτυξης των νεαρών βλαστών μπορεί επίσης να προκαλέσει προσβολή και στη συνέχεια δημιουργία ελκών σε κλάδους ευπαθών ειδών ελάτης.

Παρόμοια συμπτώματα από άλλες αιτίες

Σηψιρριζίες από μύκητες του γένους *Armillaria* και το *Heterobasidion annosum* μπορεί να νεκρώσουν τις ρίζες δένδρων ελάτης προκαλώντας αποχρωματισμό του φυλλώματος παρόμοιο με αυτόν που δημιουργούν τα είδη *Phytophthora*, αλλά οι δύο αυτοί μύκητες δημιουργούν σαφή σημεία που επιτρέπουν τη διάκρισή τους από τις προσβολές *Phytophthora*. Τα είδη *Armillaria* παράγουν χαρακτηριστικά ριζόμορφα, τα οποία είναι ορατά στις ρίζες και στο λαιμό, επίσης λευκές μυκηλιακές πλάκες διακρίνονται κάτω από το φλοιό κοντά στο λαιμό, και καρποφορίες (μανιτάρια) στη βάση των κορμών.

Το *H. annosum* δημιουργεί μία λεπτή μυκηλιακή πλάκα μεταξύ φλοιού και ξύλου καθώς και καρποσώματα στη βάση του κορμού. Τα καρποσώματα συχνά καλύπτονται από τη φυλλάδα στο έδαφος, αλλά υπάρχει ένας χαρακτηριστικός μεταχρωματισμός σε ακανόνιστο σχήμα στο εγκάρδιο ξύλο του κορμού που είναι ένα αξιόπιστο σύμπτωμα για τη διάγνωση του παθογόνου.

Εξέλιξη της ασθένειας

Η ενδεχόμενη ζημιά από είδη *Phytophthora* σε Χριστουγεννιάτικα δένδρα θεωρείται μέτρια έως υψηλή (Chastagner & Byther, 1997). Τα είδη *Phytophthora* παράγουν ζωοσπόρια σε συνθήκες υγρασίας. Αυτά μπορούν να κολυμπήσουν μερικά χιλιστά στο νερό, αρκετά ώστε να φθάσουν και να προσβάλλουν γειτονικές ρίζες, ή να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις με σταγονίδια νερού ή με τη μετακίνηση του νερού στο έδαφος ή σε υδάτινα ρεύματα.

Τα εδαφογενή είδη *Phytophthora* μπορούν να διαδοθούν από τις ρίζες και να νεκρώσουν το κάμβιο και τον εσωτερικό φλοιό. Η ανάπτυξη της ασθένειας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η κατάσταση των νεαρών σποροφύτων, ο τύπος του εδάφους, οι καιρικές συνθήκες, αλλά και τα είδη *Phytophthora* και *Abies* υπό εξέταση. Η παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού είναι θεμελιώδης για ένα καλό αποτέλεσμα. Φυτά που αναπτύσσονται σε καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη, σε αντίθεση με αυτά που αναπτύσσονται σε βαριά εδάφη με κακή αποστράγγιση, είναι λιγότερο εκτεθειμένα σε προσβολές *Phytophthora*. Σε περιπτώσεις που τα φυτά προς φύτευση έχουν λανθάνουσα προσβολή (π.χ. όταν τα προσβεβλημένα φυτά δεν εμφανίζουν συμπτώματα, λόγω της χρησιμοποίησης μυκητοκτόνων), και στη συνέχεια φυτεύονται σε κορεσμένα από υγρασία εδάφη, οι νεκρώσεις είναι εκτεταμένες σε σύντομο χρονικό διάστημα (Talge *et al.*, 2007).

Ένα άλλο πρόβλημα που δημιουργείται με το μολυσμένο φυτευτικό υλικό είναι ότι εισάγει το παθογόνο σε μη μολυσμένες εκτάσεις. Η παθογόνος δύναμη των διαφόρων ειδών *Phytophthora* ποικίλει και ορισμένα είδη *Abies* είναι περισσότερο ευπαθή σε σχέση με άλλα. Στη Βόρεια Καρολίνα (ΗΠΑ), το *P. cinnamomi* είναι ένα πολύ γνωστό παθογόνο στο ιθαγενές είδος *A. fraseri*, το οποίο καλλιεργείται σε φυτείες Χριστουγεννιάτικων δένδρων (Grand & Lapp, 1974). Στις δυτικές πολιτείες των ΗΠΑ, το είδος *A. procera* έχει φυσική εξάπλωση στις ορεινές περιοχές και επίσης καλλιεργείται ευρύτατα σε φυτείες Χριστουγεννιάτικων δένδρων. Στις πολιτείες του Όρεγκον και της Ουάσινγκτον έχουν καταγραφεί οκτώ διαφορετικά είδη *Phytophthora* να προσβάλλουν το ριζικό σύστημα του *A. procera*, με τα είδη *P. cactorum*, *P. cambivora*, *P. cinnamomi*, και *P. cryptogea* να θεωρούνται ως τα πλέον επικίνδυνα.

Μελέτες στο εργαστήριο και στο πεδίο στη Βόρεια Καρολίνα και στις βορειοδυτικές πολιτείες του Ειρηνικού των ΗΠΑ έχουν δείξει ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην ευπάθεια της ελάτης στις σηψιρριζίες *Phytophthora* (Bensen *et al.*, 1997; Chastagner, 2010; Cooley *et al.*, 1988; Frampton & Benson, 2012; Hinesley *et al.*, 2000) (Fig. 2). Οι διαφορές στην ευπάθεια εξαρτώνται από το είδος *Phytophthora*, τον ξενιστή και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα είδη ελάτης *A. procera*, *A. balsamea*, *A. grandis*, *A. magnifica*, *A. fraseri* και *A. magnifica* var. *shastensis* είναι τα περισσότερο ευπαθή, ενώ τα είδη *A. nordmanniana*, *A. alba*, *A. veitchii*, *A. momi*, και *A. koreana* τείνουν να είναι λιγότερο ευπαθή.

Διάγνωση

Δεν είναι δυνατή η διάγνωση προσβολών *Phytophthora* μόνο από τα συμπτώματα. Υπάρχουν διάφορες διαγνωστικές μέθοδοι, όπως απευθείας απομόνωση του παθογόνου ή μοριακές και ορολογικές μέθοδοι που βοηθούν στον προσδιορισμό του γένους ή και του είδους *Phytophthora*. Πληροφορίες για την διάγνωση *Phytophthora* σε δένδρα ή γενικά δίνονται στις ιστοσελίδες <http://forestphytophthoras.org/key-to-species>, <http://www.phytophthoradb.org>, <http://phytophthora-id.org/> και στην εργασία των Martin *et al.* (2012).

Επικοινωνήστε με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της χώρας σας (βλέπε επόμενο κεφάλαιο) για βοήθεια στη διάγνωση.

Τι κάνετε εάν υπάρχουν υποψίες προσβολής;

Επικοινωνήστε με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της χώρας σας, όπως εμφανίζονται παρακάτω: [addresses.pdf](#)

Αντιμετώπιση

Η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και η επιλογή των κατάλληλων εκτάσεων προς φύτευση είναι οι πιο σημαντικοί καλλιεργητικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αντιμετώπιση σπιφριζιών *Phytophthora*. Στο επίπεδο της γεωργικής εκμετάλλευσης, η σωστή αποστράγγιση είναι απαραίτητη για την αποφυγή κορεσμένων εδαφών. Είδη ελάτης με μεγάλη ευπάθεια σε προσβολές *Phytophthora* δεν θα πρέπει να φυτεύονται σε εκτάσεις με βαριά και κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη. Η αποφυγή ποτίσματος με καταιονισμό, ιδιαίτερα όταν το νερό είναι μολυσμένο από *Phytophthora*, μπορεί να αποτρέψει τις προσβολές βλαστών.

Θα πρέπει να αποφεύγονται οι κλαδεύσεις κατά τη διάρκεια υγρών περιόδων, ώστε οι τομές να στεγνώνουν και να δημιουργούν επουλωτικό ιστό γρήγορα. Θα πρέπει να αποφεύγονται οι πληγώσεις του κορμού, όπως για παράδειγμα με τη μηχανική απομάκρυνση των ζιζανίων, γιατί η πλήγωση των φυτικών ιστών αυξάνει την πιθανότητα προσβολής από είδη *Phytophthora*. Απολύμανση του εδάφους εφαρμόζεται συχνά σε φυτώρια παραγωγής γυμνόριζων κωνοφόρων για την αντιμετώπιση *Phytophthora*, ωστόσο, δεν είναι οικονομικά εφαρμόσιμο σε φυτείες Χριστουγεννιάτικων δένδρων. Επιλεκτικά διασυστηματικά μυκητοκτόνα χρησιμοποιούνται επίσης σε φυτώρια, αλλά τα μυκητοκτόνα σπάνια είναι αποτελεσματικά σε φυτείες Χριστουγεννιάτικων δένδρων. Επιπλέον, από τη σκοπιά των καλλιεργητών Χριστουγεννιάτικων δένδρων, η πρακτική της χρησιμοποίησης μυκητοκτόνων στα φυτώρια μπορεί να μην είναι ωφέλιμη, επειδή δεν έχει ως αποτέλεσμα την ίαση από την ασθένεια. Τα μυκητοκτόνα απλώς καταστέλλουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων και μπορεί να οδηγήσουν σε εκτεταμένες προσβολές, λόγω της χρήσης προσβεβλημένων ασυμπτωματικών φυτών.

Συστάσεις καραντίνας

Ο οργανισμός European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) θεωρεί το *P. ramorum* ως επικίνδυνο οργανισμό. Αναφέρεται στον κατάλογο EPPO Alert. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλέπετε: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο οργανισμός *P. ramorum* υπόκειται σε νομική ρύθμιση σύμφωνα με την απόφαση της Επιτροπής 2002/757/EU.

Βιβλιογραφία

- Adams, G.C., Bielenin, Jr. & A., 1988. First report of *Phytophthora cactorum* and *P. citricola*. Plant Disease 72:79.
- Benson, D.M., Grand, L.F., Suggs, E.G., 1976. Root rot of Fraser fir caused by *Phytophthora drechsleri*. Plant Dis. Rep. 60:238-240.
- Benson, D.M., Hinesley, L.E., Frampton, J., Parker, K.C., 1997. Evaluation of six *Abies* spp. To *Phytophthora* root rot caused by *Phytophthora cinnamomi*. APS Biological and Cultural Tests 13: 57.
- Chastagner, G.A., Riley, K.L., 2010. First report of *Phytophthora ramorum* infecting California Red Fir in California. Plant Disease 94: 1170.
- Chastagner, G.A., 2010. Susceptibility of true firs to *Phytophthora* root rot. A research update. Christmas Tree Outlook. P 23-27.
- Chastagner, G.A., Byther, R.S., 1997. *Phytophthora* root rot, stem canker, and shoot blight. Pages 28-30. In: G.A. Chastagner (Ed.). Christmas tree diseases, insects, & disorders in the Pacific Northwest: Identification and management. Washington State University, Cooperative Extension. 154 pp.
- Chastagner, G.A., Hamm, P.B., Riley, K.L., 1995. Symptoms and *Phytophthora* spp. associated with root rot and stem canker of noble fir Christmas trees in the Pacific Northwest. Plant Disease 79: 290-293.
- Cooley, S.J., Hamm, P.B., Hansen, E M., 1988. Susceptibility of Northwest conifers to *Phytophthora* root rot. Tree Planters' Notes 40:15-18.
- Frampton, J., Benson, D.M., 2012. Seedling resistance to *Phytophthora cinnamomi* in the genus *Abies*. Annals of Forest Science, Published On Line 8 May 2012. DOI 10.1007/s13595-012-0205-4
- Grand, L.F., Lapp, N.A., 1974. *Phytophthora cinnamomi* root rot of Fraser fir in North Carolina. Plant Dis. Rept. 58: 318-320.
- Hamm, P.B., Hansen, E.M., 1982. Pathogenicity of *Phytophthora* spp. to Northwest conifers. Eur. J. For. Pathology 12: 167-174.
- Hinesley, L.E., Parker, K.C., Benson, D.M., 2000. Evaluations of seedlings of Fraser, Momi, and Siberian fir for resistance to *Phytophthora cinnamomi*. HortScience 35:87-88.
- Hong, C.X., Marston, C.D., 2005. Crown rot of *Abies balsamea* var. *phanerolepis* caused by *Phytophthora cactorum* in Virginia. Plant Disease 89:433.
- Józsa, A., Z.Á. Nagy, A. Szigethy, G. Fischl, Bakonyi, J., 2011. First Report of *Phytophthora citrophthora* causing root and basal stem rot of woody ornamentals in Hungary. Plant Disease 95: 1193.
- McCain, A.H., Scharpf, R.F., 1986. *Phytophthora* shoot blight and canker disease of *Abies* spp. Plant Disease 70:1036-1037.
- Martin, F.N., Abad, Z.G., Balci, Y., Ivors, K., 2012. Identification and Detection of *Phytophthora*: Reviewing Our Progress, Identifying Our Needs. Plant Disease 96(8): 1080-1103.
- Quesada-Ocampo, L. M., Fulbright, D.W., Hausbeck, M.K., 2009. Susceptibility of Fraser fir to *Phytophthora capsici*. Plant Dis. 93:135-141.
- Riley, K. L., G.A. Chastagner, Blomquist, C., 2011. First report of *Phytophthora ramorum* infecting grand fir in California. Plant Health Management, April. doi:10.1094/PHP-2011-0401-01-BR
- Shew, H.D., Benson, D.M., 1981. Fraser fir root rot induced by *Phytophthora citricola*. Plant Dis. 65:688-689.

Σύνδεσμοι για περισσότερες πληροφορίες

Phytophthora στα Δάση:

<http://forestphytophthoras.org/>

P. ramorum:

www.suddenoakdeath.org

<http://rapra.csl.gov.uk/>

www.eppo.org

Phytophthora κλείδες αναγνώρισης:

<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-08-11-0636>

Ευχαριστίες

Το παρόν φυλλάδιο δημιουργήθηκε στα πλαίσια του “Working Group 1” του προγράμματος Δράσης της ΕΕ “COST Action FP0801” (http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801).

Συγγραφείς

Venche TALGØ¹, Gary CHASTAGNER²

¹Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research

Plant Health and Plant Protection Division

Høgskoleveien 7

1432 Ås

Norway

venche.talgo@bioforsk.no

²Washington State University

Research and Extension Center

2606 West Pioneer Puyallup

WA 98371-4998

USA

chastag@wsu.edu

Μετάφραση

Παναγιώτης Τσόπελας, Νικολέτα Σουλιώτη

ΕΛ.Γ.Ο. «Δήμητρα» - Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών

Προϊόντων

Τέρμα Αλκμάνος

115 28 Ιλίσια

Αθήνα

Ελλάς

tsop@fria.gr

Συμπτώματα προσβολής *Phytophthora* σε είδη *Abies* (ελάτη)



Εικόνα 1: Συμπτώματα που έχουν προκληθεί από προσβολή των ριζών από *Phytophthora cambivora* σε *Abies procera* (noble fir) στη Νορβηγία (1)

Αριστερά: Αποχρωματισμός φυλλώματος

Δεξιά: Έλκος επεκτεινόμενο από τις ρίζες στο υπέργειο τμήμα του κορμού, με νεκρώσεις κλάδων και έκκριση ρητίνης



Εικόνα 2: Νεκρώσεις δενδρυλλίων *Abies procera* στη σειρά από ψηφιδωτά *Phytophthora* σε πειραματική επιφάνεια του Πανεπιστημίου Washington state.

Abies procera μεταξύ δύο σειρών *Abies nordmanniana* (2)

